

计算机

2024 年 04 月 18 日

低空经济腾飞，基础设施先行

——行业深度报告

投资评级：看好（维持）

陈宝健（分析师）

刘逍遙（分析师）

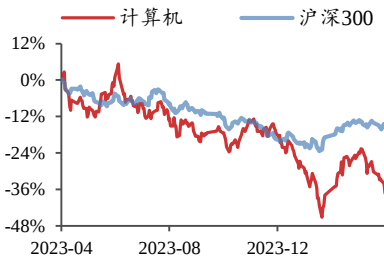
chenbaojian@kysec.cn

liuxiaoyao@kysec.cn

证书编号：S0790520080001

证书编号：S0790520090001

行业走势图



数据来源：聚源

相关研究报告

《周观点：关注量子加密的投资机会——行业周报》-2024.4.14

《重视低空基础设施建设的投资机会——行业周报》-2024.4.7

《交通信息化建设有望提速——行业点评报告》-2024.4.1

● 基础设施建设是发展低空经济的首要前提

低空经济正成为各地聚焦的产业发展“新赛道”，我们认为 2024 年是低空经济发展元年，而基础设施建设是发展低空经济的首要前提。参考深圳低空基础设施框架的定义，低空经济基础设施框架包括四张“网”，分别为“设施网”、“空联网”、“航路网”和“服务网”。一是“设施网”，主要指物理基础设施，包括低空飞行起降站、接驳设施、能源站、紧急备降、停机设施、检修设施、保障站、飞行测试等。二是“空联网”，主要指低空通、导、监等信息基础设施，包括通信设施、导航设施、监视设施、气象设施等。三是“航路网”，主要指低空数字空域图，包括空域表示、数字孪生、3D 地图、知识库、规则库等。四是“服务网”，主要指数字化管服系统，包括低空监控系统、低空飞行服务系统、低空飞行管控系统等。

● 支撑低空经济的高质量发展，亟需构建新型信息基础设施

（1）通导一体化：即为通信基站和终端叠加“Buff”，在原有的蜂窝移动通信能力上加上类似雷达的感知功能，可以很好地解决低空经济的通信和感知问题。**（2）北斗+GPS：**根据《中国民航北斗卫星导航系统应用实施路线图》，提出到 2035 年底，构建以北斗系统为核心的，与 GPS 等其他星座兼容互操作的双频多星座 GNSS 技术应用体系，逐步实现北斗系统民航行业应用“全覆盖、可替代”，为运输、通用航空及无人驾驶航空器飞行提供精确完好、安全可靠的导航服务，为空中交通提供全空域监视服务。**（3）低空服务与管控平台：**提供与其他空域管理相关系统的对接服务，实现空域管理机构对飞行器“看得见”、“叫得到”、“管得住”，让管理机构能够随时随地掌握空中动态。

● 在顶层政策的推动下，深圳、安徽等地加速推进低空基础设施建设落地

从政策上看，《国务院办公厅关于促进通用航空业发展的指导意见》、《“十四五”通用航空发展专项规划》、《低空飞行服务保障体系建设总体方案》、《通用航空装备创新应用实施方案（2024-2030 年）》等政策文件相继出台，均提出加强飞行服务保障及基础设施建设，推广应用北斗、ADS-B 等新技术，研发适用我国低空空域通信、导航、监视、气象与空中交通服务需求的核心装备。目前来看，深圳、安徽等地在低空基础设施建设方面走在全国前列，逐渐从政策阶段走向产业落地阶段。

● 投资建议：

国家级及地方性政策密集出台，中央经济工作会议也将低空经济提升到战略性新兴产业的高度，低空经济产业迎来高速发展期，基础设施建设是发展低空经济的首要前提。我们重点推荐中科星图、航天宏图、普天科技，受益标的包括莱斯信息、深城交、恒拓开源、四川九洲、新晨科技等。

● 风险提示：低空政策落地不及预期；下游需求不及预期；政府财政紧张。

并购家 免费行业报告网

IPOIPO.CN 每日更新 不用注册会员 无广告 永久免费

目 录

1、基础设施建设是发展低空经济的首要前提.....	3
2、支撑低空经济的高质量发展，亟需构建新型信息基础设施.....	3
2.1、通感一体化：为低空经济提供精准、高质量的通信、感知服务.....	4
2.2、北斗+GPS：为低空经济提供精确、安全可靠的导航服务.....	8
2.3、低空服务与管控平台：低空信息基础设施建设的重要一环.....	9
3、顶层政策推动下，深圳、安徽等地加速推进低空基础设施建设落地.....	10
4、投资建议：.....	14
4.1、莱斯信息：民航空管自动化龙头，低空经济建设主力军.....	15
4.2、中科星图：增长动能强劲，率先布局低空服务.....	15
4.3、深城交：领先的智慧低空交通整体解决方案提供商.....	16
4.4、恒拓开源：民航 IT 核心供应商，前瞻性规划低空系列产品.....	16
4.5、四川九洲：空管产品行业领先，有望受益于低空经济.....	17
4.6、新晨科技：围绕低空经济，发力空管服务.....	17
4.7、普天科技：与西电共建实验室，强强联合布局卫星和低空蓝海.....	17
5、风险提示.....	18

图表目录

图 1：低空基础设施框架包括四张“网”，分别为“设施网”、“空联网”、“航路网”和“服务网”.....	3
图 2：低空经济具有“异构、高密度、高频次、高复杂性”的特征.....	4
图 3：通感一体化是 5G-A 的重要创新方向之一，在通信系统上融合感知能力.....	5
图 4：通感一体化的信道模型可以在 3GPP 的统计性信道模型基础上进行增强.....	6
图 5：通感波形包括两类设计思路，分别是基于现有波形的通感一体化波形改进和新型通感一体化波形设计.....	7
图 6：端网感知可拓展感知距离和覆盖范围，而无需建设新的通感一体化基站.....	7
图 7：中国移动联合华为已首次实现 5G-A 低空无人机感知技术.....	8
图 8：全球首个“5G-A 通感一体低空协同组网”于厦门成功试点.....	8
图 9：2035 年底北斗系统将在民航实现“全覆盖、可替代”.....	9
图 10：北斗网格码是在 GeoSOT 地球空间剖分理论的基础上发展出的一种离散化、多尺度区域位置标识体系.....	9
图 11：安徽省低空经济发展主要预期目标如下.....	14
图 12：深圳已招标“低空智能融合基础设施建设项目一期”.....	14
图 13：浙江衢州打造了国内第一个城市超低空智联网平台.....	16
图 14：合肥骆岗公园是国内首个全空间无人体系城市级应用示范项目.....	16
表 1：政策文件相继出台，均提出要加强飞行服务保障及基础设施建设.....	10
表 2：深圳市出台了系列政策支持低空经济的发展.....	11
表 3：深圳市各区也出台了各类政策支持低空经济的发展.....	12
表 4：低空经济产业链重点公司估值情况（截至 2024.4.17）.....	18

1、基础设施建设是发展低空经济的首要前提

低空经济是以低空空域为依托，以包括各种直升机、固定翼飞行器、载人电动垂直起降（eVTOL）、工业无人机、消费无人机、城市治理无人机等有人驾驶和无人驾驶飞行器的低空飞行活动为牵引，辐射带动相关领域融合发展的综合性经济形态，广泛体现于以城市空中交通、无人机配送与物流、城市无人机应用、消费级无人机应用、工业级无人机应用等行业为主体的各类产业形态之中，在促进经济发展、加强社会保障、服务国防事业等方面发挥着日益重要的作用。2023年12月，中央经济工作会议提出，要打造低空经济等战略性新兴产业。2024年3月，《政府工作报告》提出，要积极打造低空经济等新增长引擎。低空经济正成为各地聚焦的产业发展“新赛道”，我们认为2024年是低空经济发展元年。

参考深圳低空基础设施框架定义，低空经济基础设施框架包括四张“网”，分别为“设施网”、“空联网”、“航路网”和“服务网”。

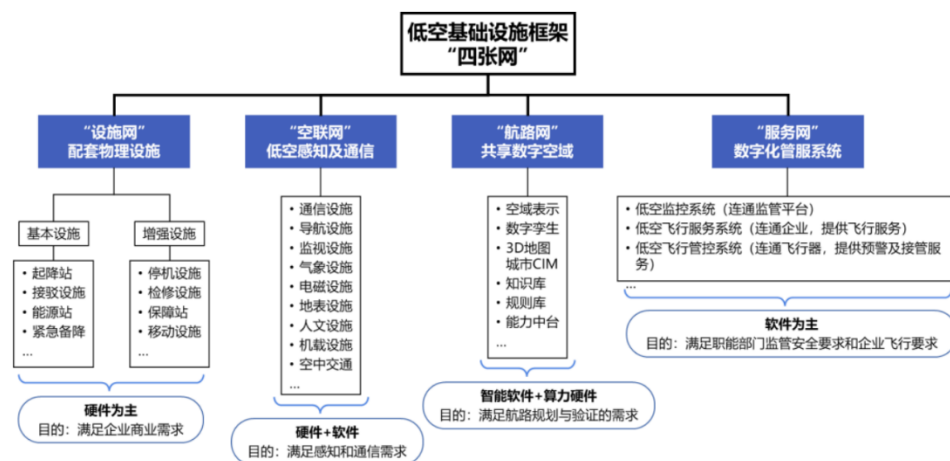
一是“设施网”，主要指物理基础设施，包括低空飞行起降站、接驳设施、能源站、紧急备降、停机设施、检修设施、保障站、飞行测试等。

二是“空联网”，主要指低空通、导、监等信息基础设施，包括通信设施、导航设施、监视设施、气象设施、电磁设施、地表设施、人文设施、机载设施、空中交通等。

三是“航路网”，主要指低空数字空域图，包括空域表示、数字孪生、3D地图、知识库、规则库等。

四是“服务网”，主要指数字化管服系统，包括低空监控系统、低空飞行服务系统、低空飞行管控系统等。

图1：低空基础设施框架包括四张“网”，分别为“设施网”、“空联网”、“航路网”和“服务网”



资料来源：《IDEA 低空经济发展白皮书》

2、支撑低空经济的高质量发展，亟需构建新型信息基础设施

未来低空管理的核心挑战是如何支撑以“异构、高密度、高频次、高复杂性”为特征的大容量融合低空活动，低空通信、导航、监视等保障范围受限，低空运行环境复杂等因素，对低空通导监体系，省市、站三级服务管理体系等软硬件协同布局带来新挑战。因此，在安全可控的前提下，要实现低空经济规模化、可持续、高

质量的快速发展，建设完善的低空信息基础设施就显得尤为重要。

图2：低空经济具有“异构、高密度、高频次、高复杂性”的特征



资料来源：《IDEA 低空经济发展白皮书》、开源证券研究所

2.1、通感一体化：为低空经济提供精准、高质量的通信、感知服务

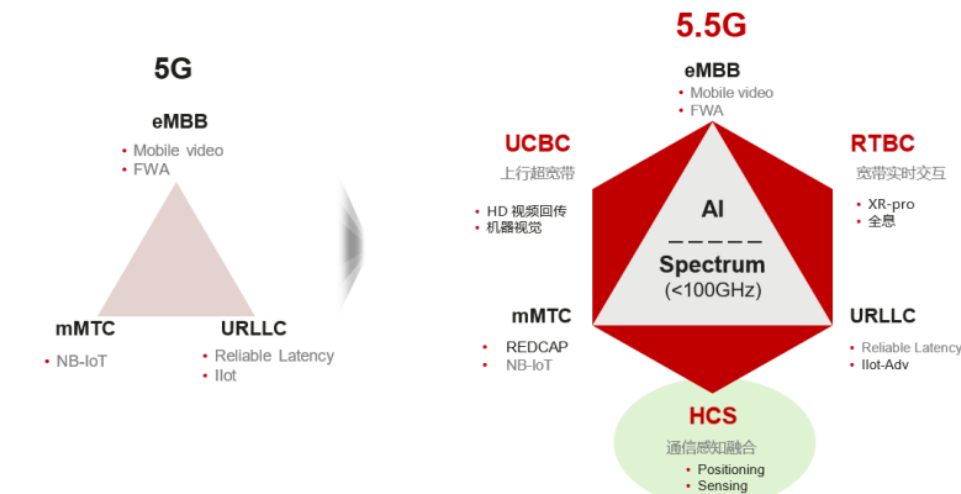
传统的通信和监控技术无法满足低空经济的需求。首先，传统无线网络以地面覆盖为主要目标，而低空信息网络则需实现对空立体覆盖。随着低空经济的快速发展，飞行器对于低空网络的广域连续覆盖提出了更高的要求。大量的试验结果表明，尽管当前对地覆盖的无线网络利用天线旁瓣对空中有一定的信号覆盖，但是由于天线旁瓣较多且杂乱、信噪比普遍较差且起伏不定、天线辐射存在零陷无信号区域等因素，较难保障飞行器全路程连续业务服务和不断飞行操控。因此，构建一张低空立体连续覆盖的无线网络是低空经济高质量发展的基础，也是亟需攻克的关键技术挑战。

其次，为了实现低空经济规模化、高质量、安全可控的发展，需要凭借高效、完备、科学的低空飞行监管技术对大密度、高频次、多类型的低空飞行活动进行监控，及时识别与管控不合理和不合法的飞行行为。然而，对于传统的雷达技术而言，其单站监控方式能力有限，难以发现和应对在雷达显示器上时隐时现、忽明忽暗的“低慢小”目标；而多站组网费用高昂，难以满足规模化的低空飞行活动监控需求。而对于摄像监控技术而言，其监控范围有限，且受光照条件影响，难以满足远距离、全天候的监控需求。

通感一体化技术，即为通信基站和终端叠加“Buff”，在原有的蜂窝移动通信能力上加上类似雷达的感知功能，可以很好地解决低空经济的通信和感知问题。5G-A以及6G移动通信网络将革命性地扩充系统功能，即在提供高速通信功能的前提下（eMBB、mMTC、URLLC三大场景），增加感知能力，以支撑全方位的智能化应用，实现万物互联。通感一体化是5G-A新提出的技术之一，其原理是结合高频波束与多天线原理使基站实现“雷达”功能，识别车辆和低空飞行物的位置、速度与方向等；相比雷达，通感一体基站在覆盖、距离分辨率、测角精度等方面优势明显。通

感一体基站需要基站在时域和空域将少量的频谱配置为专用的感知资源，并且需要基站具有支持感知探测和处理感知数据的功能，以满足海量连接和超低时延需求，从而提供实时的环境感知，构建现实世界与虚拟世界交互的桥梁。

图3：通感一体化是 5G-A 的重要创新方向之一，在通信系统上融合感知能力

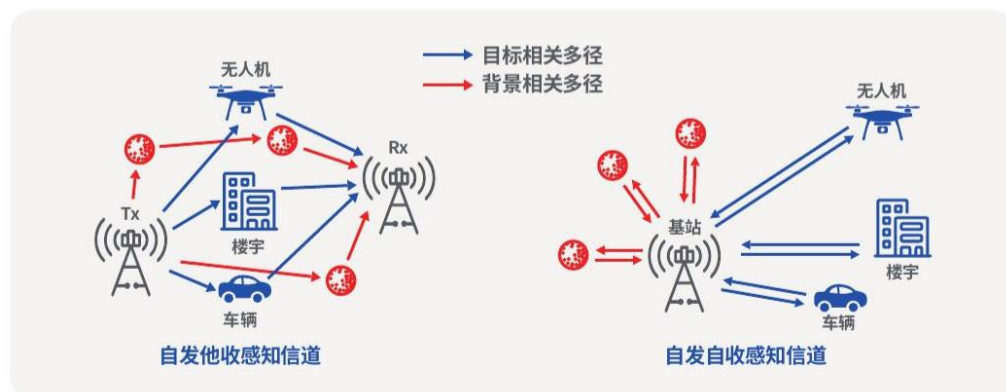


资料来源：施耐德、华为《5G 和 5G 演进:工业控制应用场景白皮书》

通感一体化能够支撑远程操控、精准识别和轨迹跟踪。（1）远程交互与操控。5G 为飞行器提供低空连续覆盖，满足飞行器随时随地的通信需求，实现高清 4K 数据图像同步实时传送；（2）精准识别距离、方位和速度。实现基于回波时间检测距离，基于波束扫描区分角度，基于多普勒频偏识别速度；（3）精细轨迹跟踪。实现 10 米级无人机入侵检测，1-10 米飞行路线跟踪，米级飞行轨迹跟踪与防碰撞。

通感一体化的核心技术包括：（1）通感一体的信道模型。为了与 5G 信道模型保持更好的连续性，通感一体化的信道模型可以在 3GPP 的统计性信道模型基础上进行增强。例如，通过引入确定性信道多径分量，提出一种基于混合方法的通感一体化信道模型。这种模型将感知信道分为目标信道和背景信道两部分，其中目标信道为传播环境中与目标相关联的多径信道，可通过确定性方法建模；而背景信道为传播环境中与目标非相关联的多径信道，可通过统计性方法建模。

图4：通感一体化的信道模型可以在 3GPP 的统计性信道模型基础上进行增强



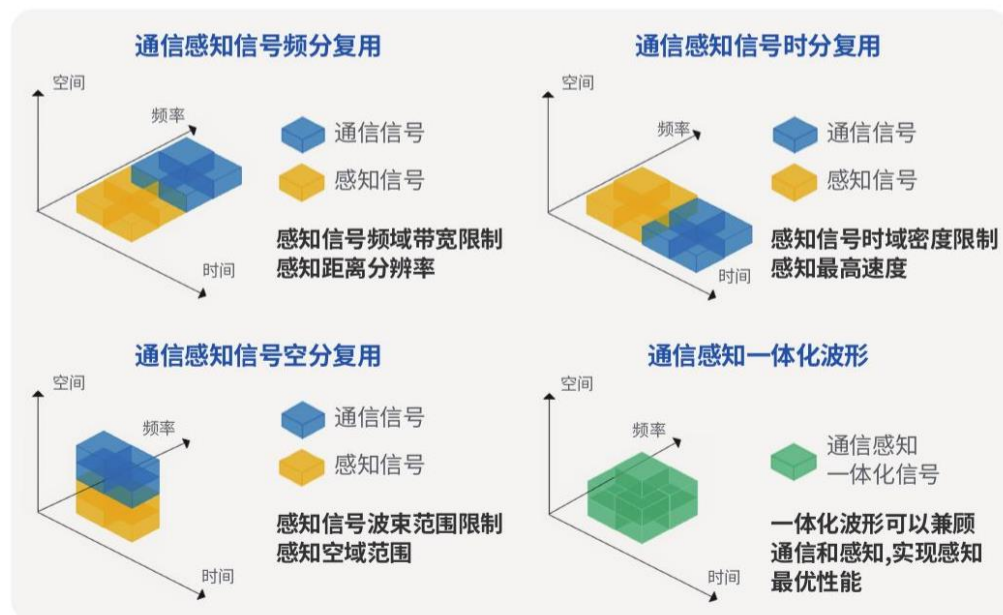
资料来源：中国电信《通感一体低空网络白皮书》

(2) **通感一体波形和帧结构设计。**通感波形的设计需要同时考虑通信性能和感知性能,合适的波形设计能够提高感知的精度和通信的效率。一种简单的通感波形发送方式是采取时分、频分、空分等方式实现通信和感知波形的分集发送。但这种方式资源利用效率较低。为了提高资源利用率,可以将通信和感知功能集成到同一种波形中,大致包括两类设计思路,分别是基于现有波形的通感一体化波形改进和新型通感一体化波形设计。

基于现有波形的一体化波形设计思路是通过分析现有通信和感知波形的性能,形成单一波形或复合波形。这一设计可进一步细分为以通信性能为主和以感知性能为主的两类波形设计。以通信性能为主的波形设计一般采用正交频分复用波形(OFDM), OFDM 作为 4G/5G 的通信波形,具有抗衰落能力强、频谱利用率高、抗码间干扰能力强等优势,可保证良好的通信速率传输。同时,作为感知波形, OFDM 可实现测距、测速、测角等基本感知能力。以感知性能为主的波形设计一般采用线性调频波形(LFM), LFM 是雷达中常用的脉冲压缩波形,通过在雷达波形中嵌入通信信息来实现通信能力。此时,基于该机制的可达通信速率与感知性能的折中关系需要进一步研究。

新型通感一体化波形设计需要综合考虑通信和感知性能,即需要根据通信与感知的基础理论形成通感一体化设计准则,并设计相应的新型波形。基于这种方式,新型波形可以达到通信和感知性能的折中。但是,这种波形设计优化的复杂度高、与现有硬件适配难度大,在实际应用时仍面临较大挑战。此外,通信感知一体化需要对现有通信帧结构进行重新设计。

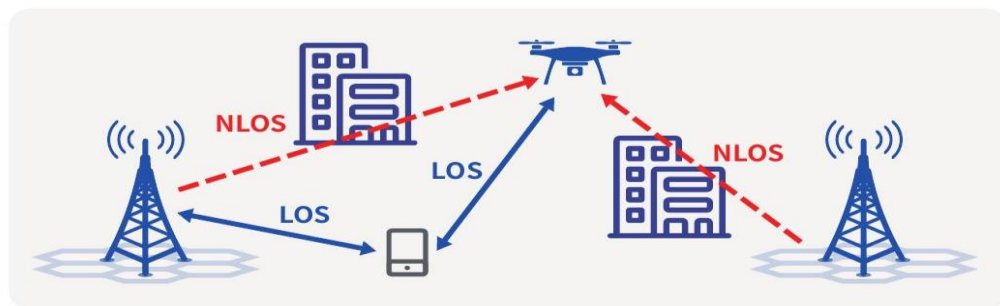
图5：通感波形包括两类设计思路，分别是基于现有波形的通感一体化波形改进和新型通感一体化波形设计



资料来源：中国电信《通感一体低空网络白皮书》

(3) 低空感知模式。低空感知模式可分为单站感知模式、双站感知模式和端网协作感知模式。一是单站自发自收全双工感知模式，在这种自发自收的模式下,发射的信号会直接泄漏到感知接收机,形成自干扰，导致射频前端饱和而无法检测到远距离微弱信号。因此，在单站感知模式下，基站需要克服自干扰问题。二是双站感知模式，即基站 A 发基站 B 收的感知模式。这种感知模式的优势在于无需基站实现全双工功能，避免了基站自干扰处理的复杂性，但需要基站 A 和基站 B 之间实现严格的时间同步和频率同步。三是端网感知模式。基于基站发终端收感知信号或者终端发基站收感知信号的端网感知可以复用现有帧结构和现有信号，通过选择合适的终端(例如距离感知目标较近的终端)参与感知来提升感知覆盖性能。将 UE 作为辅助感知节点接收感知信号时，感知 UE 无需与基站存在视距连接，仅与被感知物体保持视距即可。当基站间或基站与感知物体间无直射径时，端网感知可拓展感知距离和覆盖范围，而无需建设新的通感一体化基站。但它带来的挑战在于需要精心挑选与感知物体接近的 UE，或者设计新型 UE，使它更偏重感知性能，并且感知 UE 和被感知物体的相对位置和信道变化也会给端网感知引入额外的感知误差。

图6：端网感知可拓展感知距离和覆盖范围，而无需建设新的通感一体化基站

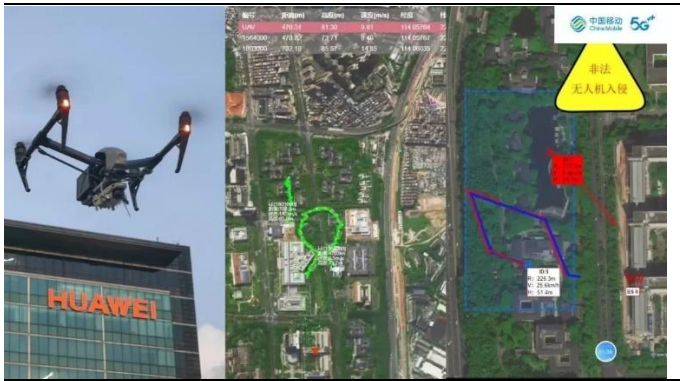


资料来源：中国电信《通感一体低空网络白皮书》

此外，其他的核心技术包括组网的感知干扰分析、组网下高可靠目标检测、精准目标识别、空地网络协同、低空网络的通信保障、空联网技术等。

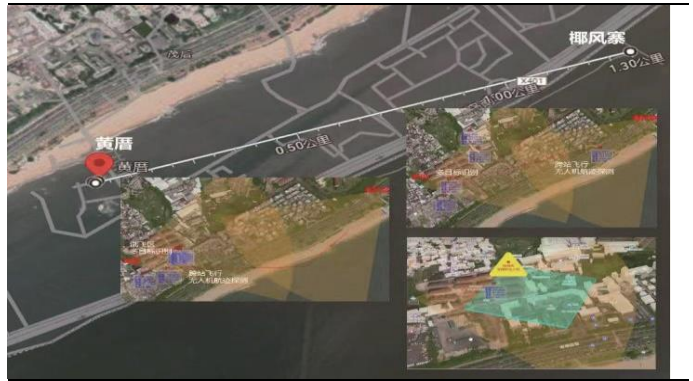
华为与移动联合持续探索低空天路的基础技术。2023 年 5 月 23 日，基于 5G-A 通感一体“低慢小”无人机感知技术在深圳华为坂田 5.5G ParK 测试成功，首次实现了 5G-A 立体感知网在低空场景下的无人机航迹精准追踪、非法入侵探测、电子围栏等多场景验证，实测目标识别率达到 100%。2023 年 12 月，全球首个“5G-A 通感一体低空协同组网”于厦门成功试点，用于城市低空的目标探测与预警，为各种低空应用提供了强大的网络支持。2024 年 3 月，云南移动完成全球首个低空通感网络智慧机场建设。

图7：中国移动联合华为已首次实现 5G-A 低空无人机感知技术



资料来源：每日经济新闻

图8：全球首个“5G-A 通感一体低空协同组网”于厦门成功试点



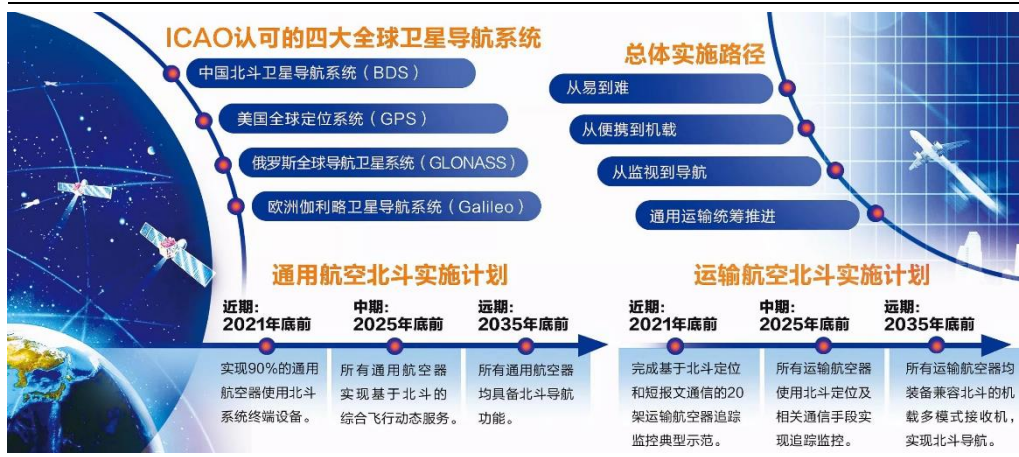
资料来源：央视网

2.2、北斗+GPS：为低空经济提供精确、安全可靠的导航服务

中国高度重视北斗系统建设发展，自 20 世纪 80 年代开始探索适合国情的卫星导航系统发展道路，形成了“三步走”发展战略：2000 年年底，建成北斗一号系统，向中国提供服务；2012 年年底，建成北斗二号系统，向亚太地区提供服务；2020 年，建成北斗三号系统，向全球提供服务。北斗卫星导航系统由空间段、地面段和用户段三部分组成，可在全球范围内全天候、全天时为各类用户提供高精度、高可靠定位、导航、授时服务，并且具备短报文通信能力，已经初步具备区域导航、定位和授时能力。

根据《中国民航北斗卫星导航系统应用实施路线图》，提出到 2035 年底，构建以北斗系统为核心的，与 GPS 等其他星座兼容互操作的双频多星座 GNSS 技术应用体系，逐步实现北斗系统民航行业应用“全覆盖、可替代”，为运输、通用航空及无人驾驶航空器飞行提供精确完好、安全可靠的导航服务，为空中交通提供全空域监视服务，全面提升民航安全水平、空域容量、运行效率和服务能力。

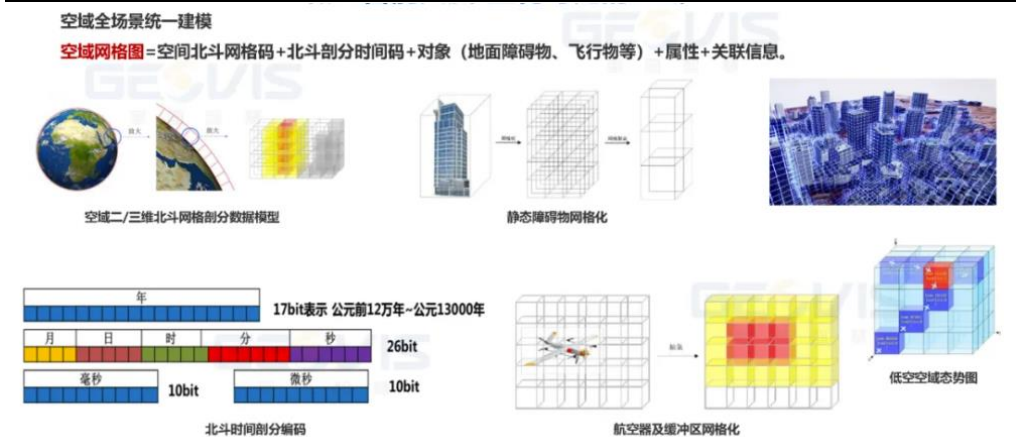
图9：2035 年底北斗系统将在民航实现“全覆盖、可替代”



资料来源：中国民航网

北斗网格码是在 GeoSOT 地球空间剖分理论的基础上发展出的一种离散化、多尺度区域位置标识体系，它可以为地心至地上 6 万公里地球空间中各种大小不等、最高精度达 1.5 厘米的任意网格赋予全球唯一的一维整形数编码，并可以在同一区域内，非常方便地与任意一个实体对象和各种不同的数据建立起内在的相互关联。目前，基于北斗网格码国家标准的低空立体交通图技术已在安徽合肥、上海临港、广东坪山、福建福州、浙江衢州、四川成都、吉林长春等省市开展应用，初步具备发展全国统一的低空立体交通建设标准的条件。

图10：北斗网格码是在 GeoSOT 地球空间剖分理论的基础上发展出的一种离散化、多尺度区域位置标识体系



资料来源：中科星图公众号

2.3、低空服务与管控平台：低空信息基础设施建设的重要一环

低空服务与管控平台提供与其他空域管理相关系统的对接服务，实现空域管理机构对飞行器“看得见”、“叫得到”、“管得住”，让管理机构能够随时随地掌握空中动态。

一是低空服务将实现全空域信息融合汇总并通过可视化的方式提供给管理机构，同时在审批服务流程上，完成例如飞行器 ID 验证、飞行记录、飞行计划审批信息管理与对接服务等数字化流程的搭建与对接。

二是在风险管理上，实现空域监控预警、空中交通风险识别、非合作飞行器处

置、空中交通风险处置、飞行协调管控等重要能力。同时实现设施管理调度、跨城交接系统、跨境交换与监管系统等运行管理相关功能。

三是非法飞行器识别与处置。通过对监测、定位设施等地面硬件基础设施回传的实时数据分析,识别出空域中所有在飞飞行器(实时定位、速度、飞行方向等信息),并与已注册获批的飞行器飞行计划以及实时轨迹进行比对,识别出黑飞飞行器,为空管人员提供下一步黑飞处置的相关信息和建议。

此外,我们认为未来如何实现低空和高空的一体化管理,也将成为重要的方向。

3、顶层政策推动下,深圳、安徽等地加速推进低空基础设施建设落地

从政策上看,《国务院办公厅关于促进通用航空业发展的指导意见》、《“十四五”通用航空发展专项规划》、《低空飞行服务保障体系建设总体方案》、《通用航空装备创新应用实施方案(2024-2030年)》等政策文件相继出台,均提出加强飞行服务保障及基础设施建设,推广应用北斗、ADS-B等新技术,研发适用我国低空空域通信、导航、监视、气象与空中交通服务需求的核心装备。

表1: 政策文件相继出台,均提出要加强飞行服务保障及基础设施建设

文件	发布时间	部门	内容
《国务院办公厅关于促进通用航空业发展的指导意见》	2016年5月17日	国务院办公厅	完善基础性航空情报资料体系,制定并发布目视飞行航空图,实时发布监视空域和报告空域的飞行动态、天气条件情况,提升低空空域航空情报、航空气象、飞行情报与告警服务能力。
《民航局关于通用航空发展“十四五”规划》	2022年6月13日	民航局	加快建设低空飞行服务保障体系。加快低空飞行服务国家信息管理系统、区域信息处理系统建设,支持地方政府或有关主体布局建设飞行服务站。 提升低空通信监视能力。全面推动北斗定位终端在通用航空器上的安装使用,建设运行北斗飞行动态信息服务平台,实现对通用航空器低空飞行的实时监视及动态信息服务。 提升通航情报服务保障水平。健全通航情报服务保障体系,升级建设通航情报自动化系统。
《低空飞行服务保障体系建设总体方案》	2018年9月28日	民航局	到2022年,初步建成由全国低空飞行服务国家信息管理系统、区域低空飞行服务区域信息处理系统和飞行服务站组成的低空飞行服务保障体系,为低空飞行活动提供有效的飞行计划、航空情报、航空气象、飞行情报、告警和协助救援等服务。 到2030年,低空飞行服务保障体系全面覆盖低空报告、监视空域和通用机场,各项功能完备、服务产品齐全。根据通用航空用户需求,飞行服务保障体系各组成单位和其他飞行服务相关机构,依据基础服务和产品,发展多样化、个性化服务。
《通用航空装备创新应用实施方案》	2024年3月27日	工业和信息化部	推动智能高效新型运行服务体系建设。 加快5G、卫星互联网等融合应用,支持空天地设施互联、信息互通

文件	发布时间	部门	内容
(2024-2030 年)》		科学技术部、财政部、中国民用航空局	的低空智联网技术和标准探索。 推动新型基础设施配套体系 建设。鼓励地方政府将低空基础设施纳入城市建设规划，加强与城市运输系统连接。 建立安全验证体系 。充分利用现有航空工业基础，加快试验验证资源共建共享，鼓励推动建立通用航空适航技术服务与符合性验证，无人机第三方检测、试验等能力，支持飞行测试、应用测试等基地建设。

资料来源：各政府网站、开源证券研究所

目前来看，深圳、安徽等地在低空基础设施建设方面走在全国前列。2022 年底，《深圳市低空经济产业创新发展实施方案（2022-2025 年）》出台，为城市低空经济产业高质量发展指明方向。2023 年初，深圳首次将“低空经济”写入政府工作报告，提出打造低空经济中心；12 月，《深圳市支持低空经济高质量发展的若干措施》正式出台，围绕引培低空经济链上企业、鼓励技术创新、扩大低空飞行应用场景、完善产业配套环境四个方面提出 20 项具体支持措施，鼓励各区以补投结合为原则，推进低空基础设施建设。2024 年初，深圳出台全国首部低空经济立法——《深圳经济特区低空经济产业促进条例》，从基础设施、飞行服务、产业应用、技术创新、安全管理等方面助力低空经济产业“高飞”。

表2：深圳市出台了系列政策支持低空经济的发展

文件	发布时间	关于基础设施建设的内容
《深圳市低空经济产业创新发展实施方案（2022-2025 年）》	2022 年	为各区低空经济产业的高质量发展指明了方向，其中要在坪山区打造低空经济企业研发制造及测试基地，在中心区、田心田头等区域开展多场景低空飞行业务。以此为遵循，坪山发挥自身区域及产业优势，谋划辖区低空经济发展布局，加强与东部通航等低空经济头部企业的合作，打造城市低空飞行标杆，深度促进“产城人”深度融合。
《深圳市支持低空经济高质量发展的若干措施》	2023 年 12 月 27 日	支持开展低空基础设施建设 。鼓励各区以补投结合为原则，推进低空基础设施建设。结合我市极速先锋城市建设，同步推进 5G-A 应用示范、卫星通信创新应用等信息基础设施建设。支持有条件的区建设通用航空运行保障基地，建设无人驾驶航空器公共测试场和 eVTOL 及大中型无人驾驶航空器枢纽起降场。对社会投资的公共无人机测试场、起降场、通信、导航、监视等公共基础设施建成并实际运营的给予一次性资助。
《深圳经济特区低空经济产业促进条例》	2024 年 1 月 3 日	市人民政府统筹推进下列低空飞行基础设施的建设： （一）低空飞行起降、中转、货物装卸、乘客候乘、航空器充（换）电、电池存储、飞行测试等物理基础设施； （二）低空飞行通信、导航、监视、气象监测等信息基础设施； （三）低空飞行数字化管理服务系统；

文件	发布时间	关于基础设施建设的内容
(四) 其他低空飞行基础设施。		

资料来源：各政府网站、开源证券研究所

在深圳市政策引导和扶持下，各区也纷纷出台政策推动低空经济的发展。以宝安区为例，2023 年 8 月深圳市宝安区人民政府办公室研发《宝安区低空经济产业创新发展实施方案（2023—2025 年）》，重点任务之一包括探索建立融合飞行标准，夯实低空配套基础设施，组建低空设施运营平台，不断完善低空飞行服务保障体系。

表3：深圳市各区也出台了各类政策支持低空经济的发展

文件	发布时间	关于基础设施建设的内容
《宝安区低空经济产业创新发展实施方案（2023—2025 年）》	2023 年 8 月	建设低空地面配套基础设施。鼓励搭建实验性传感、定位导航、通信监控基站、起降场地等相关设施，完善无人机小型起降点、智能起降柜机、中型起降场、大型起降枢纽、eVTOL 起降场、直升机起降平台等多层次、多场景起降设施体系，保障无人机起降、备降、停放、充电、运输及服务乘客个性化需求等功能。 加快建设智能低空信息基础设施。配合市相关部门，将宝安中心区、燕罗、石岩等片区纳入全市智能融合低空系统（SILAS）建设试点，探索推动 5G 通信、北斗导航等在低空领域的融合应用，依托 700MHz、1.4GHz 和 5G 专网，优化城市低空通信网络，推动实现低空飞行数据互联互通，构建设施互联、信息互通的低空物联网。 夯实智能低空数字共享底座。积极配合空中交通管理部门建立运输航空数字底座，落实构建低空空域数字孪生模块，与低空共享数字底座互联互通，实现融合飞行管理需求，协调推动三维成果数据面向企业合规使用，满足无人机运营的地图使用需求。 组建基础设施建设运营平台。加强与市属国资控股平台公司合作，配合开展低空路网、低空运行数据等相关基础设施建设，参与地面配套和信息基础设施建设运营、低空数字底座和管理系统开发维护、低空飞行运营服务等工作。
《南山区促进低空经济发展专项扶持措施（征求意见稿）》	2023 年 9 月	对参与建设低空信息基础设施（低空 CNSD 通信/导航/监视/反制、气象监测、数字底座、监管调度平台）、地面配套设施（低空航空器起降、备降、停放、智能起降柜机、充换电及公共测试场等）以及全空间无人系统相关基础设施的企业，按照实际建设费用的 50% 进行一次性补贴（不包含航空器采购及软件系统），单个项目补贴不超过 100 万元，单个企业每年不超过 500 万元。对场地租用按实际支付场地租金的 50% 给予补贴，每个场地租金补贴每年不超过 10 万元，单个企业每年不超过 100 万元。
《龙岗区关于促进低空经济产业发展的若干措施（征求意见稿）》	2023 年 9 月	支持低空基础设施建设。鼓励低空经济企业在龙岗区建设区域物流配送中心、运营中心、结算中心和快件处理中心项目，按项目年度新增实际固定资产投资金额（不含地价）的 5% 给予资助，单个企业每年最高不超过 100 万元。鼓励头部企业和科研机构参与搭建实验性传感、定位/导航、通信和监控基站、起降场地等基础设施建设，按照实际建设费用的 50% 进行一次性补贴（不包含航空器采购及软件系统），每个起降场地最高不超过 100 万元。单个企业每年度该条款补贴金额最高不超过 1000 万元。

文件	发布时间	关于基础设施建设的内容
《福田区低空经济高质量发展行动方案(2023-2025年)》	2023年10月	加快建设低空飞行“设施网”“通信网”“航路网”、建设无人机城市治理应用平台、打造空中交通枢纽集群等，推动无人机公共起降点布局规划、组建低空经济新基建产业联盟、高层楼宇全面推动高架直升机起降点建设、完善600米以下低空网络通信覆盖、建设无人机综合应用平台、制定无人机智能应用管理平台接口规范，全面完善低空基础设施建设、大幅提升低空运行保障能力。
《盐田区低空经济产业创新发展实施方案(2023—2025年)》	2023年12月	鼓励加大低空经济配套设施建设投入。 支持企业在盐田区新建或升级改造低空经济配套设施，经主管部门核定投入使用后， 按照投资金额达100万元以上(含)的项目给予10%补贴，单个企业最高补贴200万元。 对租用场地费用按照房屋租赁合同价格的10%给予补贴，每个场地租金补贴每年不超过50万元。
《龙华区低空经济试验区2024年度建设方案》	2024年3月	加快低空基础设施建设。 一是支持美团、丰翼科技等企业在核心商圈、甲级写字楼、社康、社区等存量空间建设40个以上低空飞行器起降平台和末端配送设施，建设即时配送起降平台。二是围绕我区低空试验航路设计和全市低空智能融合基础设施(SILAS)落地，提前谋划低空通信、导航、监视、气象等配套设施。三是优化现有5G基站及新建高频基站，实现300米以下、300米至600米空域重点航线的5G网络覆盖。依托低空智能融合基础设施(SILAS)在我区落地进程，提前做好低空空域关键信息衔接，构建试验航路和重点航线低空数字孪生空域图，完善低空空域智慧化服务体系。

资料来源：各政府网站、开源证券研究所

安徽高度重视低空基础设施建设。2024年4月，安徽省发改委正式印发了《安徽省加快培育发展低空经济实施方案(2024—2027年)及若干措施》，其发展目标为：到2025年，低空基础设施建设加快推进，建成一批应用示范场景，低空经济规模 and 创新能力快速提升，集聚化产业生态初步形成。到2027年，低空基础设施进一步完善，应用场景不断拓展，低空经济规模 and 创新能力达到全国领先水平，打造合肥、芜湖两个低空经济核心城市，发挥六安、滁州、马鞍山等市低空制造业配套优势，彰显安庆、宣城等市低空服务业特色，基本形成双核联动、多点支撑、成片发展的低空经济发展格局。

图11：安徽省低空经济发展主要预期目标如下

安徽省低空经济发展主要预期目标一览表					
类别	指标名称	单位	现状值	预期目标值	
			2023年	2025年	2027年
基础设施建设	通用机场数量	个	9	[10]左右	[20]左右
	临时起降场地、起降点数量	个	20	[150]左右	[500]左右
产业规模	产业规模	亿元	400	600左右	800左右
	规上企业数量	家	155	[180]左右	[240]左右
	生态主导型企业数量	家	0	1—2	3—5
创新能力	省级以上科技创新和公共服务平台数量	个	79	[100]左右	[120]左右
规模应用	通用飞机飞行时长	万小时	0.6	1	1.5
	无人机飞行时长	万小时	144	160	200
产业生态	低空标杆应用场景	个	0	[30]	> [30]
	低空经济发展示范区	个	0	[5]	> [5]
	低空经济发展示范城市数量	个	0	[2]	> [2]
	低空综合应用城市群数量	个	0	[1]	> [1]

资料来源：《安徽省加快培育发展低空经济实施方案（2024—2027 年）及若干措施》

从落地层面来看，深圳已经招标了“低空智能融合基础设施建设项目一期”，总金额为 5.18 亿元，由粤港澳大湾区数字经济研究院（福田）和深城交联合中标。神剧深城交在互动易平台的回复，该项目主要围绕深圳市低空经济发展，开发可覆盖全市范围的智能融合系统的软件平台（包括低空操作管理系统和低空管理服务系统），建设配套的管服中心、数据中心及无人机测试场，接入典型的城市场景，进行软件平台的验证,并提供咨询规划-工程设计-数字管控-数字运营-数字运维的全过程服务。

图12：深圳已招标“低空智能融合基础设施建设项目一期”

低空智能融合基础设施建设项目一期工程	
发布时间：2023-10-23 15:56 信息来源：深圳市电子招标投标交易平台 原文链接地址	
招标项目编号：	2211-440300-04-04-917761001
招标项目名称：	低空智能融合基础设施建设项目一期工程
标段名称：	低空智能融合基础设施建设项目一期工程
项目编号：	2211-440300-04-04-917761
公示时间：	2023-10-23 15:56至2023-10-26 15:56
招标人：	深圳市交通运输局
招标代理机构：	深圳市综合交通与市政工程设计研究总院有限公司
招标方式：	邀请招标
中标人：	粤港澳大湾区数字经济研究院（福田）//深圳市城市交通规划设计研究中心股份有限公司
中标价(万元)：	51790.6503万元
中标工期：	本项目周期为910日历天，其中前期服务期为180日历天，项目实施工期为730日历天。
项目经理：	
资格等级：	
资格证书编号：	
是否暂定金额：	否

资料来源：全国公共资源交易平台

4、投资建议：

国家级及地方性政策密集出台，中央经济工作会议也将低空经济提升到战略性

新兴产业的高度，低空经济产业迎来高速发展期，基础设施建设是发展低空经济的首要前提。我们重点推荐中科星图、航天宏图、普天科技，受益标的包括莱斯信息、深城交、恒拓开源、四川九洲、新晨科技等。

4.1、莱斯信息：民航空管自动化龙头，低空经济建设主力军

● 民航空管自动化龙头，市占率遥遥领先

公司是电科莱斯民品产业核心发展平台，也是电科莱斯体系下唯一上市公司。公司在空管自动化系统、空管场面管理系统、空管模拟训练系统领域均具有较为领先的市场地位。根据三胜咨询统计数据，截至 2022 年底，全国空管体系有 7 个地区局、37 个分局站，共 44 个空管用户，其中 35 个空管用户使用公司提供的自动化系统，系统覆盖率达 80%。各空管用户空管自动化运行系统共 88 套，其中公司提供 37 套，市场占有率 42%，市占率遥遥领先。

● 新增民航区域管制中心建设即将加速，有望带来行业需求扩容

根据《“十四五”民用航空发展规划》，“十四五”期间将进一步完善全国“区域-终端（进近）-塔台”总体布局，优化高中低空域结构，统筹推进区域管制中心建设，在航班量饱和、空域结构复杂、运行矛盾突出的地区增设第二区域管制中心。新增区域管制中心的空管自动化建设有望为公司带来显著的增量业务需求。

● 加速业务布局，立志成为引领低空智联服务的国家低空经济建设主力军

一方面，公司作为国内领先的通航飞行服务整体解决方案提供商，为江苏、安徽等地区提供通航飞行服务整体解决方案，在低空飞行服务工程建设方面积累了丰富的实践经验和技术人才储备。另一方面，公司提前布局并开展低空飞行服务领域的前沿技术探索，未来主要发力三大方向：一是向低空运营整体解决方案服务商拓展。公司深耕民航领域多年，积累了丰富的经验和数据，可为未来不同应用场景提供从低空空域规划、低空保障到低空服务的系统性解决方案。二是向低空飞行所需的飞行信息系统拓展。公司将针对无人机等航空器运行特点，提供具备信息化、网络化、智能化能力的低空飞行服务管控系统。三是向低空飞行智联平台拓展。公司将积极应用人工智能等技术，同通信、导航、监视、气象设备等厂商一起，打造“看得见、管得住”的低空智联平台。

4.2、中科星图：增长动能强劲，率先布局低空服务

● 云服务模式打造第二增长曲线，逐渐进入收获期

公司以云服务模式打造第二增长曲线业务，截至 2023 年底，已收获个人认证开发者 20,914 户、企业认证开发者 21,192 户，开发者基于数字地球在线能力构建活跃的生态应用 13,769 个，累计触达 4,555 万个终端用户，实现收入 2,080.41 万元，完成了第二增长曲线场景验证，并提前进入收获阶段。

● 率先布局低空经济，有望畅享行业发展红利

公司自 2020 年开始部署低空经济领域，相关的业务布局涵盖了低空服务基础平台产品研发、低空服务全套解决方案研发、围绕低空进行相关产业生态建设等主要方向，面向低空物流、通航运输、城市管理、公共服务等领域应用场景提供综合解决方案。

公司参股子公司北斗伏羲是国内第一家城市超低空空域北斗导航图的专利拥有

企业。北斗伏羲参与了合肥建设的国内首个全空间无人体系城市级应用场景——骆岗公园全空间无人体系应用示范项目，并与衢州智慧新城管委会签约，开展低空智联四省边际总部的项目合作，联合建立我国低空空域建设投资平台，总投资达 2.5 亿元。此外，2024 年 4 月 10 日，北斗伏羲与中铁建领导一行在朝阳市双塔区座谈，双方探讨了朝阳市低空空域基础设施及应用场景项目建设方案，该项目总投资 1.3 亿，重点打造“1+2+N”示范场景，包括 1 套低空空域基础设施、2 个市场化运营中心以及 5 个应用场景，该项目将由辽宁低空空域运营管理有限公司与北斗伏羲公司共同投资建设。

图13：浙江衢州打造了国内第一个城市超低空智联网平台



资料来源：北斗伏羲公众号

图14：合肥骆岗公园是国内首个全空间无人体系城市级应用示范项目



资料来源：北斗伏羲公众号

4.3、深城交：领先的智慧低空交通整体解决方案提供商

● 公司具备提供基于数字孪生的智慧低空交通整体解决方案的能力

在低空经济领域，公司具备提供基于数字孪生的智慧低空交通整体解决方案能力，有专业化技术团队，提供咨询规划-工程设计-数字管控-数字运营-数字运维的全过程服务，前期已为深圳市及各级政府开展了各类产业、政策、法规、规则标准、路线站点等低空经济相关规划咨询设计工作。

● 已承接深圳低空智能融合基础设施建设项目一期项目

公司已与粤港澳大湾区数字经济研究院（福田）组成的联合体正式承接了深圳低空智能融合基础设施建设项目一期项目，该项目主要围绕深圳市低空经济发展，建设可覆盖全市范围的智能融合系统的软件平台（包括低空操作管理系统和低空管理服务系统），建设配套的管服中心、数据中心及无人机测试场，接入典型的城市场景，并进行软件平台的验证。此外，公司已中标无锡市低空经济发展规划及实施方案（二次）项目。

4.4、恒拓开源：民航 IT 核心供应商，前瞻性规划低空系列产品

● 民航 IT 核心供应商，布局空管业务

公司业务主要为航空公司、机场及民航保障企业提供安全自主可控的软件服务及整体解决方案。在民用航空信息化领域，公司主要产品分为智慧航空公司系列产品和智慧机场系列产品两大类。公司在 2023 年成立空管 BU，在已有模拟机产品基础上研发新一代空管模拟机，并规划低空环境搭建综合解决方案。

● 前瞻性规划低空系列产品，并实现了应用案例

通用航空是低空经济的重要组成部分，多家通用航空使用公司的数字化解决方案，公司与合作伙伴打造的低空融合解决方案（包括航线规划、空中监视、运行控制、飞行安全、营销、地面保障等数字化系统）已在某知名低空经济试点企业运行，支撑其低空应急救援、低空观光旅游等业务，公司提供软件部分，实现约 400 万元的收入。公司在 2023 年即规划低空融合式监管服务平台相关产品，并与产业伙伴合作竞标大湾区某低空基础实施项目。

4.5、四川九洲：空管产品行业领先，有望受益于低空经济

● 拟收购上海志良电子 100% 股权，完善军工电子领域布局

公司拟收购上海志良电子 100% 股权，志良电子作为军工电子领域优质的成长型企业，是国内少数具有雷达对抗系统级和全产业链配套合作能力的企业。公司在完成对志良电子 100% 股权收购后，公司主营业务将新增军用电子战领域的电子侦察、电子干扰、雷达抗干扰、“电子战”仿真训练以及嵌入式功能模块定制业务，进一步强化公司军工业务布局，并发挥与公司现有微波射频业务的产业链协同作用。

● 空管产品及技术有望在低空基础设施领域得到广泛应用

公司的空管监视、通信、信息系统及管控系统技术和产品已在无人机平台实现运用，同时公司的空管技术及产品已在四川省低空试点开展应用，积累了丰富的行业经验。

4.6、新晨科技：围绕低空经济，发力空管服务

● 金融 IT 服务商，业务稳定发展

公司以金融行业为核心，覆盖军工、公安、媒体及大中型国有企事业单位等行业的专业信息化解决方案与服务的供应商。公司主要为金融客户提供电子渠道及渠道整合、贸易融资、新一代中间业务、交易银行、数据交换、大数据平台、区块链平台、债券综合业务、家族信托管理等软件开发服务，以及为客户提供数据中心规划设计咨询、软硬件选型与部署实施等覆盖 IT 基础设施建设全生命周期的系统集成解决方案和服务。

● 围绕低空监视、飞行管理与服务、安全防控等三个方向，发力低空服务

公司长期深耕空管信息化领域，自主研发的低空综合监视产品通过引接低空雷达、高精度光电信息，结合气象、着陆雷达、ADS-B、北斗等多元信息进行融合处理，支持全方位、多角度地监视、分析和评估飞机在起降过程中的姿态参数和环境状态，提供准确和全面的飞行动态信息。2023 年底，公司中标近 3000 万元的低空综合监视系统相关建设项目，实现了技术成果向落地应用的有效转化。

4.7、普天科技：与西电共建实验室，强强联合布局卫星和低空蓝海

● ISN 国重室在空天信息通信领域具有深厚积淀，有望深度赋能公司成长

4 月 11 日，公司公告与西安电子科技大学签署战略合作协议，面向卫星互联网低空经济产业发展需求，决定结成深度全面长期战略合作伙伴关系，通过整合各自资源、技术、人才、平台等方面的优势，共同建立“西电-普天科技（天地一体化泛在信息网络）联合实验室”。ISN 国重室在空天信息通信领域具有深厚积淀，有望深度赋能公司成长根据实验室官网，“空天地一体化综合业务网全国重点实验室（ISN 国重室）”，突破了空天在轨智能信息处理与传输技术，解决了新一代无线通信系统、

载人航天、深空探测工程等国家重大工程中信息传输和服务的迫切需求，2022 年进入信息领域全国重点实验室首批建设名单，在网络通信领域具有深厚技术积淀，有望赋能公司产品技术升级。

● 实现强强联合，布局卫星互联网、低空经济

联合实验室将以天地一体化泛在信息网络作为工作重点，双方将在智能组网体系架构、终端研制、系统平台及行业应用方向展开联合攻关与合作，共同研发相关产品，建立全面的学术交流、知识培训、技术指导合作机制。我们看好双方合作有望共享双方优质资源，利用相互优势实现科技创新、成果转化和人才培养等方面的合作与发展，助力公司产品创新升级和产业落地。

表4：低空经济产业链公司估值情况（截至 2024.4.17）

证券代码	公司简称	评级	当前市值 (亿元)	归母净利润（亿元）			PE		
				2024E	2025E	2026E	2024E	2025E	2026E
688066.SH	航天宏图	买入	54	1.5	2.78	3.84	36	19	14
688568.SH	中科星图	买入	211	4.78	6.63	9.1	44	32	23
002544.SZ	普天科技	买入	162	2.31	3.23	-	70	50	-
688631.SH	莱斯信息	未评级	135	1.61	2.04	-	84	66	-
301091.SZ	深城交	未评级	134	-	-	-	-	-	-
000801.SZ	四川九洲	未评级	117	2.84	3.65	4.39	41	32	27
834415.BJ	恒拓开源	未评级	13	0.38	0.68	-	34	19	-
300542.SZ	新晨科技	未评级	30	0.77	1.05	4.78	39	29	-

数据来源：、开源证券研究所（莱斯信息、四川九洲、恒拓开源、新晨科技业绩预测来自 一致预期）

5、风险提示

- 政策落地不及预期的风险：**低空经济的发展高度依赖于政府政策的支持和推动。如果相关政策的实施进度缓慢或未达到预期效果，可能会影响整个行业的发展节奏和市场参与者的信心。例如，无人机产业作为低空经济的重要组成部分，需要明确的法规和政策环境来保障其规范化发展。
- EVOTOL 技术发展风险：**eVTOL（电动垂直起降飞行器）技术是低空经济的关键技术之一。技术发展不及预期可能导致产品研发延迟、适航认证进度滞后，以及安全性问题，从而影响整个低空经济的商业化进程和市场接受度。
- 地方政府财政紧张风险：**地方政府的财政状况对低空经济基础设施建设和运营支持至关重要。财政收入不足以支持支出需求，可能导致基础设施建设和维护的资金短缺。

特别声明

《证券期货投资者适当性管理办法》、《证券经营机构投资者适当性管理实施指引（试行）》已于2017年7月1日起正式实施。根据上述规定，开源证券评定此研报的风险等级为R4（中高风险），因此通过公共平台推送的研报其适用的投资者类别仅限定为专业投资者及风险承受能力为C4、C5的普通投资者。若您并非专业投资者及风险承受能力为C4、C5的普通投资者，请取消阅读，请勿收藏、接收或使用本研报中的任何信息。因此受限于访问权限的设置，若给您造成不便，烦请见谅！感谢您给予的理解与配合。

分析师承诺

负责准备本报告以及撰写本报告的所有研究分析师或工作人员在此保证，本研究报告中关于任何发行商或证券所发表的观点均如实反映分析人员的个人观点。负责准备本报告的分析师获取报酬的评判因素包括研究的质量和准确性、客户的反馈、竞争性因素以及开源证券股份有限公司的整体收益。所有研究分析师或工作人员保证他们报酬的任何一部分不曾与，不与，也将不会与本报告中具体的推荐意见或观点有直接或间接的联系。

股票投资评级说明

	评级	说明
证券评级	买入（Buy）	预计相对强于市场表现 20%以上；
	增持（outperform）	预计相对强于市场表现 5%~20%；
	中性（Neutral）	预计相对市场表现在-5%~+5%之间波动；
	减持（underperform）	预计相对弱于市场表现 5%以下。
行业评级	看好（overweight）	预计行业超越整体市场表现；
	中性（Neutral）	预计行业与整体市场表现基本持平；
	看淡（underperform）	预计行业弱于整体市场表现。

备注：评级标准为以报告日后的 6~12 个月内，证券相对于市场基准指数的涨跌幅表现，其中 A 股基准指数为沪深 300 指数、港股基准指数为恒生指数、新三板基准指数为三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）、美股基准指数为标普 500 或纳斯达克综合指数。我们在此提醒您，不同证券研究机构采用不同的评级术语及评级标准。我们采用的是相对评级体系，表示投资的相对比重建议；投资者买入或者卖出证券的决定取决于个人的实际情况，比如当前的持仓结构以及其他需要考虑的因素。投资者应阅读整篇报告，以获取比较完整的观点与信息，不应仅仅依靠投资评级来推断结论。

分析、估值方法的局限性说明

本报告所包含的分析基于各种假设，不同假设可能导致分析结果出现重大不同。本报告采用的各种估值方法及模型均有其局限性，估值结果不保证所涉及证券能够在该价格交易。

法律声明

开源证券股份有限公司是经中国证监会批准设立的证券经营机构，已具备证券投资咨询业务资格。

开源证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的机构或个人客户（以下简称“客户”）使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。本报告是发送给开源证券客户的，属于商业秘密材料，只有开源证券客户才能参考或使用，如接收人并非开源证券客户，请及时退回并删除。

本报告是基于本公司认为可靠的已公开信息，但本公司不保证该等信息的准确性或完整性。本报告所载的资料、工具、意见及推测只提供给客户作参考之用，并非作为或被视为出售或购买证券或其他金融工具的邀请或向人做出邀请。本报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可能会波动。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。客户应当考虑到本公司可能存在可能影响本报告客观性的利益冲突，不应视本报告为做出投资决策的唯一因素。本报告中所指的投资及服务可能不适合个别客户，不构成客户私人咨询建议。本公司未确保本报告充分考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需要。本公司建议客户应考虑本报告的任何意见或建议是否符合其特定状况，以及（若有必要）咨询独立投资顾问。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议。在任何情况下，本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。若本报告的接收人非本公司的客户，应在基于本报告做出任何投资决定或就本报告要求任何解释前咨询独立投资顾问。

本报告可能附带其它网站的地址或超级链接，对于可能涉及的开源证券网站以外的地址或超级链接，开源证券不对其内容负责。本报告提供这些地址或超级链接的目的纯粹是为了客户使用方便，链接网站的内容不构成本报告的任何部分，客户需自行承担浏览这些网站的费用或风险。

开源证券在法律允许的情况下可参与、投资或持有本报告涉及的证券或进行证券交易，或向本报告涉及的公司提供或争取提供包括投资银行业务在内的服务或业务支持。开源证券可能与本报告涉及的公司之间存在业务关系，并无需事先或在获得业务关系后通知客户。

本报告的版权归本公司所有。本公司对本报告保留一切权利。除非另有书面显示，否则本报告中的所有材料的版权均属本公司。未经本公司事先书面授权，本报告的任何部分均不得以任何方式制作任何形式的拷贝、复印件或复制品，或再次分发给任何其他人，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。所有本报告中使用的商标、服务标记及标记均为本公司的商标、服务标记及标记。

开源证券研究所

上海

地址：上海市浦东新区世纪大道1788号陆家嘴金控广场1号楼10层

邮编：200120

邮箱：research@kysec.cn

深圳

地址：深圳市福田区金田路2030号卓越世纪中心1号楼45层

邮编：518000

邮箱：research@kysec.cn

北京

地址：北京市西城区西直门外大街18号金贸大厦C2座9层

邮编：100044

邮箱：research@kysec.cn

西安

地址：西安市高新区锦业路1号都市之门B座5层

邮编：710065

邮箱：research@kysec.cn